

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

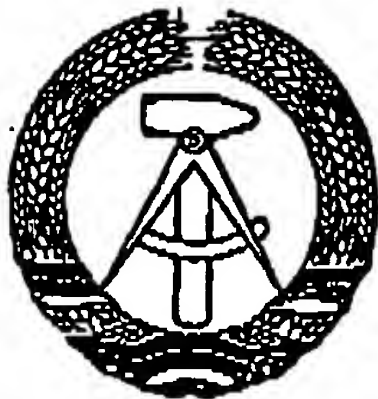
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Deutsch  
Demokratische  
Republik



Amt  
für Erfindungs-  
und Patentwesen

# PATENT-SCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 1 Absatz 1 der Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

## 67169

Zusatzpatent zum Patent: —

Anmeldetag: 09. X. 1967 (WP 21 d<sup>1</sup> / 127 622)

Priorität: —

Ausgabetag: 05. VI. 1969

Kl.: 21 d<sup>1</sup>, 55/02

IPK.: H 02 k

DK.:

Erfinder zugleich Inhaber:

Prof. Dr.-Ing. Peter-Klaus Budig, Karl-Marx-Stadt

### Anordnung zum Abführen der Verlustwärme linearer elektrischer Maschinen

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Abführen der Verlustwärme linearer elektrischer Maschinen, der sogenannten Linearmotoren.

Zur Erzielung linearer Bewegungsabläufe mittels rotierender Antriebsmaschinen bedient man sich entsprechender Getriebe oder mechanischer Umformelemente. Diesen aufwendigen mechanischen Aufbau vermeidet der elektrische Linearmotor. Er besteht aus dem mehrphasig gewickelten Primärteil, dem Stator, und dem massiven, unbewickelten Sekundärteil. Im Prinzip kann er als durch Aufschneiden und Strecken eines Asynchronmotors entstanden gedacht werden. Wenn auch der grundsätzliche Aufbau des magnetischen Kreises und der Mehrphasenwicklung direkt vom Asynchronmotor übernommen werden kann, so besteht keine Möglichkeit, die bei Drehstrommaschinen üblichen Kühlsysteme ohne weiteres zu übertragen. Vielmehr ergeben sich durch die Streckung des Stators einerseits, durch dessen Länge andererseits und schließlich durch die Anordnung der Blechpaketpreßvorrichtungen und die Blechpaketbefestigung außerordentlich ungünstige Verhältnisse für die Wärmeabführung. Damit ist aber der Linearmotor von vornherein gegenüber dem rotierenden Motor benachteiligt. Das gilt sowohl für Kurz- als auch für Longstatormaschinen.

Die Erfindung hat den Zweck, zur wesentlichen Steigerung der Ausnutzung des Kupfers, d. h. zur erheblichen Senkung des Kupferbedarfes der Maschine, besondere Maßnahmen zur Wärmeabführung vorzuschlagen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Wege zu

suchen, wie die Abführung der Verlustwärme bei Linearmotoren erreicht werden kann und dafür Konstruktionsvorschläge zu unterbreiten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Abführung der entstehenden Verluste über dem Statorrücken Kühlkammern aufgebaut und verlustgerecht Kühlmittelmengen zugeführt werden, die seitlich über die Wickelköpfe zum Luftspalt hin abfließen können. Die am Luftspalt austretenden Kühlmittelmengen werden dort entweder ausgeblasen oder in einem entsprechenden Kanal aufgenommen und durch diesen einer Rückkühlanlage zugeführt.

Zur Steuerung der den Wickelköpfen zugeführten Luftmenge sind die Kühlkammern durch Trennflächen in Längsrichtung geteilt.

Zur wesentlich stärkeren Intensivierung der Kühlung kann auch in bekannter Weise die Statorwicklung aus Hohlleitern aufgebaut sein, die von den Kühlmittelmengen durchströmt werden.

In weiterer erfindertischer Gestaltung sind in der Nut zwischen Ober- und Unterschicht der Wicklung kühlmitteldurchströmte Kanäle eingesetzt, die beiderseits des Stators an Sammelzu- bzw. -abführkanäle geführt sind. In Abhängigkeit von der Höhe der abzuführenden Verlustwärme können die vorstehend genannten Wege einzeln oder auch in Kombination angewendet werden. Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

67 169

Fig. 1: den Querschnitt durch einen Linearmotor mit Kühlanordnung.

Fig. 2: den Längsschnitt nach Fig. 1.

Fig. 3: den Querschnitt durch eine Nut.

Die Kuhlluft 1 (Fig. 1) oder ein anderes geeignetes Kühlmittel wird über dem Statorrücken 2 so zugeführt, daß sie entweder nach einer Seite oder gleichmäßig nach beiden Seiten über die Wickelköpfe 3 abfließen kann und am Luftspalt 4 schließlich austritt. Es ist dabei unter Umständen in Abhängigkeit von der Höhe der abzuführenden Verluste und der zu kühlenden Maschinenlänge erforderlich, daß der Statorrücken gemäß Fig. 2 in mehrere Kühlkammern 5 unterteilt wird, deren jede eine Länge erhält, die den dort entstehenden Verlusten und der durchgesetzten Kühlmittelmenge entspricht. Damit ist es dann auch möglich, in den im allgemeinen nur halbbewickelten Randzonen die Kühlmittelmenge geringer zu halten. Zur Rückkühlung des erwärmten Kühlmittels bzw. zur anderweitigen Verwendung kann dieses in axialen Sammelkanälen 6 in Längsrichtung abgeführt werden. Die Kühlkammern 5 sind durch Trennflächen 10 in Längsrichtung geteilt, um eine Steuerung der den Wickelköpfen zugeführten Kühlmittelmenge zu ermöglichen.

Zur wesentlich stärkeren Intensivierung der Kühlung kann auch in bekannter Weise die Statorwicklung aus Hohlleitern aufgebaut sein, die vom gasförmigen oder flüssigen Kühlmittel durchströmt werden. Diese Anordnung wird nur in extremen Fällen erforderlich. Da sie verhältnismäßig aufwendig ist, wird eine wesentlich einfachere Lösung vorgeschlagen, die allerdings den Nachteil hat, daß die Wärmemenge des Wickelkopfes nur durch Abfließen in den Nutteil der Maschine abgeführt wird. Die Kühlanordnung ist so ausgeführt, daß

gemäß Fig. 3 zwischen Oberschicht 7 und Unterschicht 8 der Wicklung Kühlkanäle 9 eingelegt werden, die von einer zur anderen Seite hin vom Kühlmittel durchströmt werden. Alle Kühlleitungen können nun in Reihe oder parallelgeschaltet werden. Die Anordnung hat den Vorteil, daß die Kühlrohre keiner besonderen Isolierung bedürfen und daß die gesamte Kühlmittelführung nicht unter Spannung erfolgt. Daher eignet sie sich besonders für den Einsatz auf Fahrzeugen.

#### Patentansprüche:

1. Anordnung zum Abführen der Verlustwärme linearer elektrischer Maschinen, dadurch gekennzeichnet, daß zur verlustgerechten Zuführung der Kühlmittelmengen über dem Statorrücken (2) hintereinander angeordnete Kühlkammern (5) aufgebaut und in Längsrichtung durch Trennflächen (10) geteilt sind, wobei das Abfließen der Kühlmittelmengen über die Wickelköpfe (3) und den Luftspalt (4) erfolgt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Luftspalt Sammelkanäle (6) angeordnet sind, die mit einer Rückkühlanlage in Verbindung stehen.

3. Anordnung zum Abführen der Verlustwärme linearer elektrischer Maschinen, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise die Statorwicklung aus kühlmitteldurchströmten Hohlleitern aufgebaut ist.

4. Anordnung zum Abführen der Verlustwärme linearer elektrischer Maschinen, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nut zwischen Oberschicht (7) und Unterschicht (8) der Wicklung Kühlkanäle (9) eingesetzt sind, die mit in Reihe oder parallelgeschalteten Sammel- und Abführkanälen in Verbindung stehen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Kl.: 21 d', 55/02

67 169

IPK.: H 02'k

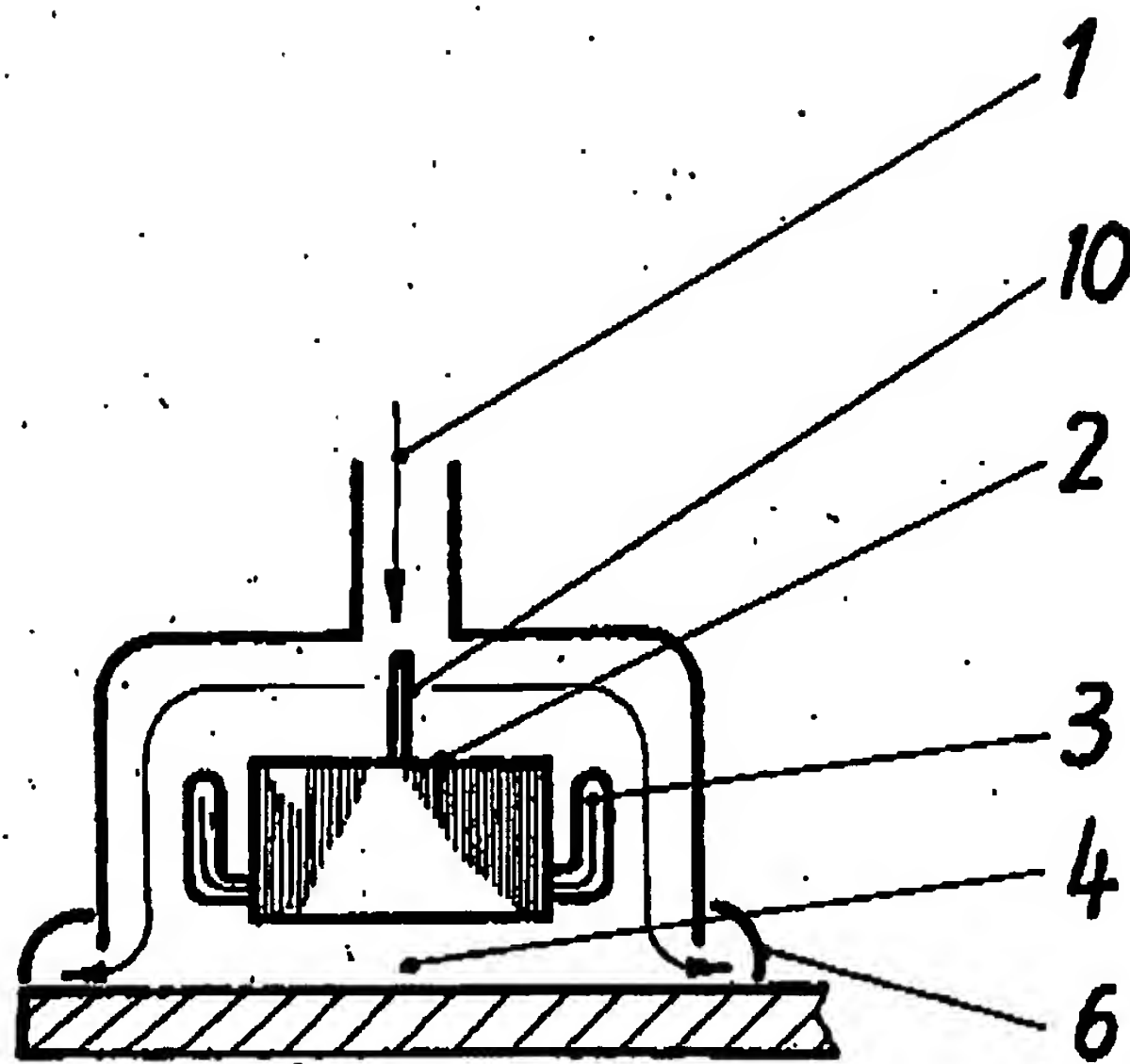


Fig. 1

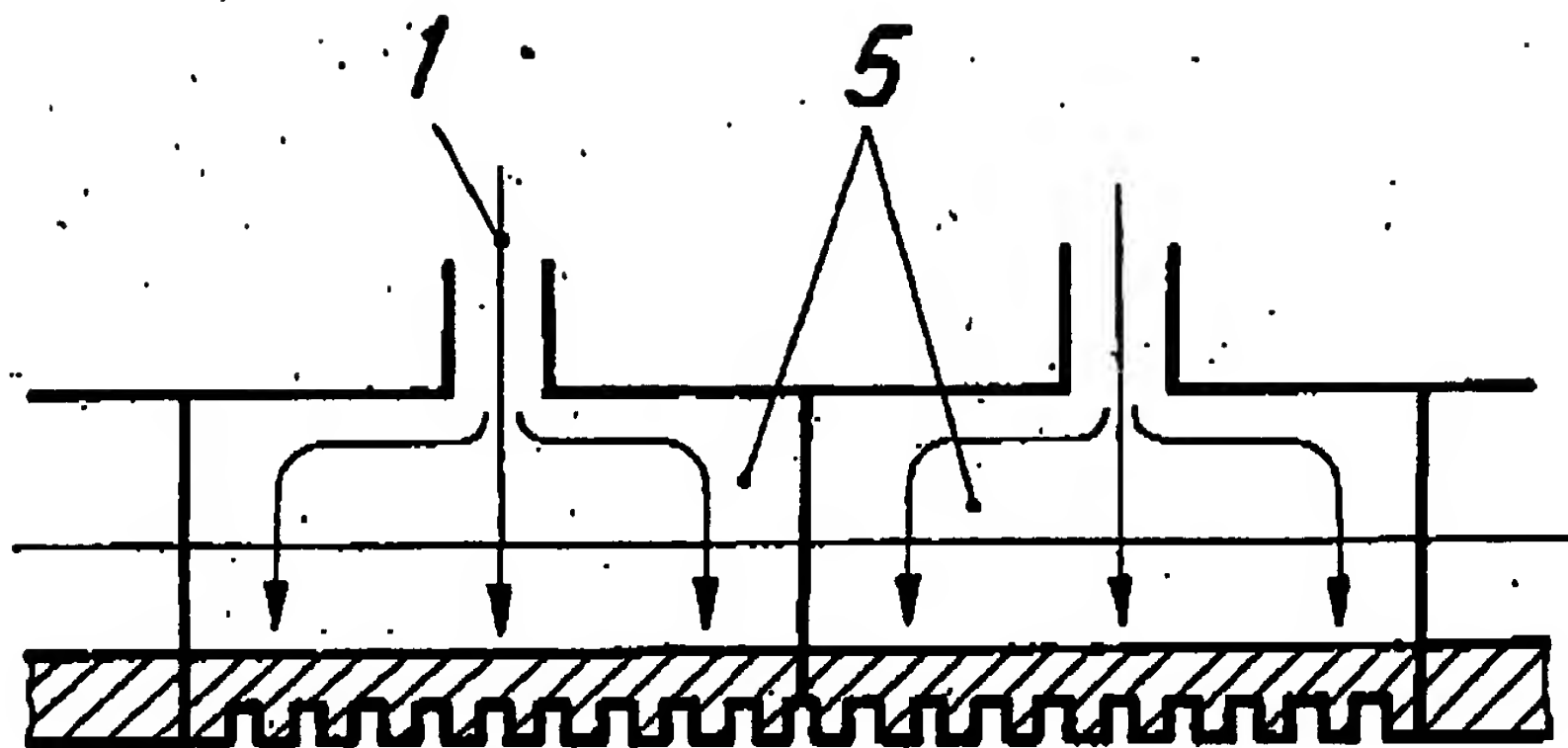


Fig. 2

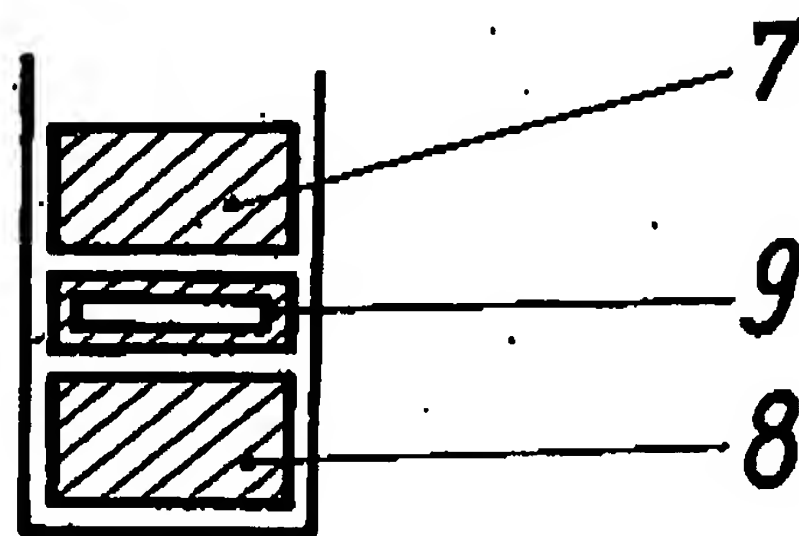


Fig. 3